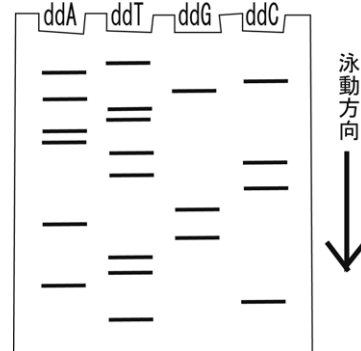


問題2 (生物学)

問1) 以下の文を読んで、(1)～(6)に答えよ。

遺伝子の本体であるDNAは、2本のポリヌクレオチド鎖が並び塩基対(a)を形成した二重らせん構造をしている。1960年代後半に、DNAの特定の塩基配列を認識してこれを切断する(ア)と、切断部位を結合する(イ)とが発見された。以後、“はさみ”と“のり”に相当するこれらの酵素を用いて、組換えDNA実験が盛んに行われるようになった。1970年代には、米国の(ウ)によってDNA鎖の化学的部分分解を利用したDNA塩基配列決定法が開発された。現行の多くのDNA塩基配列決定技術の基礎となっているのは、同時期に英国の(エ)によって開発されたDNA合成酵素を利用した方法である。

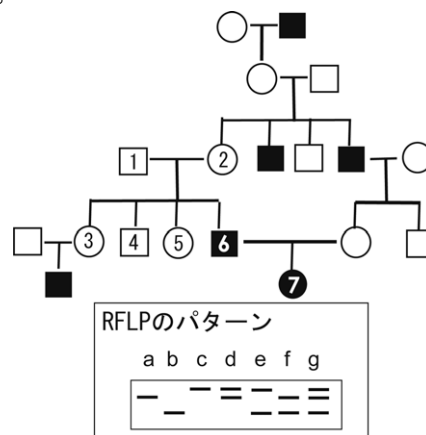
以下は(エ)の方法を用いた配列決定実験の一例である。クローニングされたヒトゲノム断片由来の一本鎖のDNAを鋳型として、鋳型の特定の部位と相補的な配列を持つプライマーから酵素を用いてDNAを合成した。なお、プライマーは放射線同位元素で標識してある。反応液中には基質としてdNTP(dATP, dCTP, dGTP, dTTP)だけでなくddATP, ddCTP, ddGTP, ddTTP (ddNTP: 2',3'-dideoxynucleoside triphosphate)を個別に加えて(b)、4通りの反応を行った。右図は、各反応産物を電気泳動したゲルのオートラジオグラムの一部である。各レーン上に加えたddNTP種を記した。



- (1) ア、イ、ウ、エに適切な語句、人名を入れよ。
- (2) 下線部 a について、4つの塩基のどれとどれが対を作るかを示し、どちらの塩基対の結合が強いかを、その理由と共に記せ。(50字程度)
- (3) 下線部 b の ddNTP を DNA 合成反応液に加える意味を記せ。(150字以内)
- (4) 図を見て、プライマーから合成される DNA 鎖の配列を5'側から記せ。
- (5) 鋳型として用いられた DNA 鎖の配列を5'側から記せ。
- (6) 決定された鋳型 DNA 配列中で予想される最長の ORF(open reading frame)の最初の3塩基と最後の3塩基を記せ。

問2) 以下の文を読んで(1)～(4)に答えよ。

右図はある遺伝性の疾患を発症した家系を調べたものである。(四角は男子、丸は女子、黒は発症者、白は未発症者を示す。)この疾患の原因遺伝子座に強く連鎖することが知られる RFLP (restriction fragment length polymorphism) について調べたところ、1,4,6 はそれぞれ a,b,c のパターンを示した。なお、この疾患を引き起こす変異の浸透度は100%とする。また、1は保因者でなく、この家系では、RFLP座および疾患原因遺伝子座の間で組換えが起きていないとする。



- (1) この疾患変異に特徴的な遺伝形式は何か。
- (2) 下線部の RFLP 型決定のために行う一連の実験操作を順に記せ。(100字程度)
- (3) 5の RFLP 型は f のパターンを示した。5はこの疾患因子を保有しているか答えよ。
- (4) 2,3,7の RFLP 型が、それぞれ a~g のどのパターンを示すのか答えよ。